Ist die Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis bei fokaler Infektion als eine verläßliche Therapie anzusehen?

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des zahnärztlichen Doktorgrades

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich Wilhelm-Universität zu Bonn.

Vorgelegt am 22. Mai 1939

von

Walter Junker

Zahnarzt aus Schötmar (Lippe).

Druck: Ludwig Heidelmann, Bonn, Stiftsgasse 7.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Bonn.

Referent: Professor Dr. Balters.

Korreferent: Professor Dr. Korkhaus.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546404_0051

Wohl selten hat ein Gebiet der Zahnheilkunde so viel Schwierigkeiten bereitet wie die konservierende Behandlung periapical-infizierter Zähne. Mit allen nur möglichen Mitteln und auf den verschiedensten Wegen hat man versucht, den Erkrankungen des Periapex wirksam entgegenzutreten. Wohl waren, wenn wir heute einmal die Entwicklung der verschiedenen Behandlungsmethoden verfolgen, nicht zu verkennende Fortschritte der zahnärztlichen Forschung auf diesem Gebiete festzestellen, Fortschritte, die einen Erfolg der konservierenden Behandlung wurzelspitzenkranker Zähne zeitweise sehr nahe scheinen ließen. In Wirklichkeit jedoch bedeutete jeder Versuch, dieses Problem zu lösen, das Aufwerfen neuer Probleme.

So brachte die Kenntnis der Fernwirkungen wurzelkranker Zähne in das Bild der Behandlungsmethoden völlig neue Gesichtspunkte, die die Merkmale zur Beurteilung ihres therapeutischen Erfolges grundlegend änderten.

Diese Lehre der fokalen Infektion, die wie viele medizinische Probleme das Schicksal hatte, längere Zeit in Vergessenheit zu geraten, um jedoch dann mit untrüglichen Beweisen ihre Richtig- und Wichtigkeit umso stärker in den Interessenkreis der zahnärztlichen Forschung zu treten, machte das nicht genügend gefestigte Fundament der konservierenden Zahnheilkunde schwer erschüttern. Vor allem die amerikanischen Aerzte, und hier besonders Hunter, richteten die schwersten Angriffe gegen ihre Methoden, die an einer schnellen Vermehrung der Krankheiten im Sinne der fokalen Infektion Schuld hätten und die nur dadurch konservierend seien, als sie den infektiösen Zustand konservierten.

Nach Deutschland drang die Kenntnis der Lehre der fokalen Infektion durch die Uebersetzung eines von M. H. Fischer verfaßten Aufsatzes. Obwohl es in unserem Lande bereits damals nicht an maßgebenden Forschern (Adloff, Precht u. a.) fehlte, die immer wieder auf die Gefahr des Vorhandenseins wurzelspitzenkranker Zähne für den Gesamtorganismus hinwiesen, erfuhr die Veröffentlichung allgemein eine glatte Ablehnung. Selbst Walkhoff bezeichnete die neue Lehre, die in ihren weitgehendsten Konsequenzen in der prophylaktischen Extraktion aller pulpentoter Zähne gipfelte, als eine Irrlehre, „die mit Stumpf und Stiel ausgerottet werden müsse".

Warum sollten wurzelkranke Zähne erbarmungslos extrahiert werden, nur weil sie später vielleicht einmal zur Krankheitsursache werden könnten?! Der Nasenarzt macht doch auch keine Tonsillektomie, weil der Patient eine Angina hat. Es muß Aufgabe des Zahnarztes sein, ein Organ, wie es der Zahn darstellt, als Ganzes zu erhalten. Nur dann wird sich die Zahnheilkunde zum Segen der Menschheit auswirken, wenn an Stelle der gewissenlosen Extraktion die konservierende Zahnheilkunde tritt (Brophy).

Solchen Gesichtspunkten folgend reihte Walkhoff die konservierende Behandlung wurzelspitzenkranker Zähne in sein „System" ein. Aus seiner Erkenntnis „Wurzelbehandlung ist Wundbehandlung" folgerte er, daß man bei infizierten Zähnen auf das stets miterkrankte Periodontium und die affiziert lebenden Gewebe direkt einwirken müsse, um eine Ausheilung an der Wurzelspitze, eine restitutio ad integrum, zu erreichen. (Durchstopfen von Walkhoff-Paste in Granulome).

Für uns erhebt sich nun die Frage: Können wir das erkrankte periapicale Gewebe zu einer biologischen Reaktion nach unserem Wunsche zwingen?

Es ist bekannt, daß die Mesenchymalwunde im Zahn nur sehr schwer zur Heilung gebracht werden kann. So haben bakteriologische Untersuchungen (Stein) und histologische Prüfungen (Gottlieb) gezeigt, wie unverläßlich die heutigen Methoden in der Forderung nach restlos befriedigender Ausheilung der pathologischen Veränderungen an der Wurzelspitze sind.

Um selbst zu einer genauen Beurteilung der antiseptischen Heilmethoden an infizierten Zähnen zu kommen, erscheint es mir angebracht, ihre Heilerfolge einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

In letzter Zeit sind nun viele Arbeiten, die im Tierexperiment ihre Begründung erfuhren, an die Oeffentlichkeit gelangt. Die Divergenz der Untersuchungen, ihrer Ergebnisse und Folgerungen fordern immer wieder zu neuem Studium auf.

So untersuchten Mela und Valfré experimentell die in der heutigen Praxis wohl verbreitesten Heilmethoden an infizierten Zähnen, die Walkhoff'sche Methode, die Kolloidtherapie und die Behandlung mit Jothion. Sie infizierten die Wurzelkanäle von je 3 Zähnen dreier Bastardhunde mit einem bekannten Streptokokkenstamm, der aus dem Material eines periradikulären menschlichen Granuloms gezüchtet worden

war. Nach 8 Monaten zeigten die Röntgenbilder an allen Zähnen periapicale Granulome, so daß nun nach den genannten 3 Heilmethoden zur Behandlung geschritten werden konnte. Walkhoff'sche Methode:

Nach der üblichen Wurzelkanalvorbehandlung u. Erweiterung wurde unter Verwendung von Chlorphenol-Kampher mit Thymol und Menthol die eigentliche Wurzelkanalbehandlung vorgenommen. Anschließend wurden die Zähne mit Original-Walkhoff'scher Wurzelpaste, wie sie zum Durchstopfen in Granulome empfohlen wird, wurzelgefüllt und dann mit Oxyphosphatzement verschlossen. Durch eine sofort angefertigte Röntgenaufnahme konnte festgestellt werden, daß die Wurzelpaste das Foramen apicale überschritten hatte und in das erkrankte periapicale Gewebe eingedrungen war. Eine erneut nach 2 Monaten angefertigte Röntgenaufnahme ließ erkennen, daß die in den periapicalen Raum eingedrungene Paste fast ganz resorbiert worden war. Die Aufhellung an der Wurzelspitze schien vermindert. Nach weiteren 6 Monaten war in einem Falle das Verschwinden der Knochenaufhellung um die Wurzelspitze festzustellen, während an anderen Zähnen die Granulome unverändert blieben.

Csernyei versucht den „Heilvorgang" folgendermaßen zu erklären. Die Resorption der Wurzelpaste, die im beschriebenen Falle voranging, wird durch Phagozytose des durch die Paste zur Wucherung angeregten Granulationsgewebes bewirkt. Dieses Granulationsgewebe wandelt sich unter dem Einfluß der Walkhoff'schen Paste in derbfaseriges Bindegewebe um, das keine Resorption mehr bewirkt. Walkhoff sagt, „dadurch, daß die Paste mit ihren Bestandteilen in das wässerige Sekret (des Granuloms) übergeht, gelangt sie zu einer beschleunigten und intensiveren Wirkung, indem sie auf diese Weise bald in einen innigen Kontakt mit den sezernierenden Flächen des Granulationsgewebes gebracht wird und so dem Jodoform Gelegenheit geboten wird, seine sekretionswidrigen Eigenschaften zu wirksamster Entfaltung zu bringen."

Doch betrachten wir zunächst die weiteren Ergebnisse der von Melar und Valfré aufgestellten Versuchsreihe. Die mit Chlorkampherkolloidlösung vorbehandelten und mit Jodsilberkolloidpaste wurzelgefüllten Zähne zeigten keine Heilung. Auch die nach der Jothiontherapie behandelten Wurzelspitzen ließen auf Grund der angefertigten Röntgenbilder keine endgültige Heilung vermuten.

Um von den verschieden behandelten Zähnen mitsamt dem periradikulären Knochen zur histologischen Untersuchung Schnitte zu bekommen, wurden die Versuchstiere getötet.

Der histologische Befund bestätigte, wie dies auch schon die Röntgenbilder zeigten, „daß mit den antiseptischen Wurzelbehandlungsmethoden wohl Granulome verringert werden können. Vom histologischen Standpunkt aus gesehen, ist jedoch in keinem Falle eine echte restitutio ad integrum des periapicalen Gewebes festzustellen". Selbst die Fälle, in denen im Röntgenbild keine Granulome mehr festzustellen waren, ergaben bei der histologischen Untersuchung eine unvollständige Heilung, die in der bakteriologischen Prüfung ihre Klärung fand:

Bei einem Hunde wurde das periapicale Gewebe der 3 behandelten Zähne steril ausgemeißelt, in kleinen Mörsern fein zerstoßen und nach Hinzufügung weniger Tropfen steriler Na Cl-Lösung auf Blutagar und auf Glukosehirnbrühenährboden gesät. Vom periapicalen Gewebe der 3 behandelten Zähne konnten in allen Fällen Streptokokken isoliert werden, „welche in bezug auf ihre biologischen und immunbiologischen Eigenschaften mit gewisser Wahrscheinlichkeit mit dem inokulierten Streptokokkenstamm identisch befunden werden".

Trotz Verringerung der Granulome kann daher von einer Heilung im wissenschaftlichen Sinne nicht die Rede sein. Die histologischen und bakteriologischen Untersuchungen von Melar und Valfré haben bestätigt, daß eine antiseptische Behandlung in keinem Falle Bakterienfreiheit an der Wurzelspitze erreichen kann.

Weber und Pesch (1927) fanden von 119 untersuchten Granulomen alle infiziert. Feldmann und Huttner (1932) untersuchten das periapicale Gewebe von 146 Zähnen, die sämtlich positive Bakterienbefunde ergaben.

Diesen Befunden kommt für die zahnärztlich-therapeutische Indikationsstellung in der Frage der dentogenen Fokalinfektion große Bedeutung zu, zeigen sie doch, daß die konservierende Behandlung wurzelkranker Zähne keineswegs als ein harmloser Versuch ihrer Erhaltung angesehen werden darf.

Wir können das erkrankte Gewebe an der Wurzelspitze durch eine Behandlung durch den Wurzelkanal nicht zu einer biologischen Reaktion nach unserem Wunsche zwingen. Diesem Ergebnis der wissenschaftlichen Erkenntnis entgegen haben sich die meisten praktischen Zahnärzte von der extrem konservativen Methodik, jeden infizierten Zahn zu erhalten,

nicht freimachen können. Sie halten sich an den guten klinischen Verlauf ihrer Behandlung und stellen hin und wieder einen günstigen Röntgenbefund fest. Das wäre entschuldbar, wenn es nur um den Zahn allein, nicht aber auch um den ganzen Organismus ginge. Heute sind die meisten Patienten so weit aufgeklärt, um zu wissen, daß ein unrichtig behandelter Zahn eine Allgemeinerkrankung hervorrufen kann.

Bei Zähnen, an denen die Infektion manifeste Erscheinungen an der Wurzelhaut hervorgerufen hat, ist das Gefahrmoment für eine fokale Infektion besonders groß, eine antiseptische Wurzelkanalversorgung auf die Dauer der Zeit eine große Verantwortung.

Auch die anderen Behandlungsarten an wurzelspitzenkranken Zähnen, wie die Diathermie, die Radiumbehandlung, das Cytozonverfahren, die Ionthophorese, Elektrophorese u. a., haben trotz nicht zu verkennender Fortschritte keine geeignete Maßnahme zur Ausschaltung der fokalen Infektion erkennen lassen.

Im Gegensatz zu den konservierenden Methoden steht der chirurgische Eingriff, die Wurzelspitzenresektion, die als Ziel die radikale Ausräumung und damit die Vernichtung des gesamten pathologischen Gewebes um die Wurzelspitze hat. Ueber die Bezeichnung für diesen chirurgischen Eingriff haben nun bereits von jeher Meinungsverschiedenheiten bestanden. Viele Forscher wollten die Worte „Wurzelspitzenresektion," „Wurzelspitzenamputation," „Apikotomie" nicht gelten lassen, da sie sprachlich gesehen lediglich die Entfernung der Wurzelspitze bezeichnen. Ein wesentlicher Teil, wenn nicht sogar der wichtigste, besteht aber über die Abtragung der Wurzelspitze hinaus in der exakten Ausräumung eines mehr oder weniger großen und ausgedehnten Knochenherdes.

Sicherlich entsprechen die genannten Bezeichnungen dem chirurgischen Sprachgebrauch als Benennung für die radikale Ausräumung chronisch-entzündeter Veränderungen um die Wurzelspitze keineswegs, wenngleich es dem praktischen Zahnarzt genügen würde, für alle Phasen eines bekannten Eingriffes einen eingebürgerten Ausdruck beizubehalten. Auf der letzten Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie hat Axhausen dieser Debatte um einen Namen ein Ende bereitet und die zweckmäßigere und richtigere Benennung

„Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis“

eingeführt.

Die Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis stellt einen Eingriff dar, der in der Eröffnung der Zahnalveole über der erkrankten Wurzelspitzengegend, der Entfernung des apicalen Wurzelabschnittes und der Ausräumung des periapicalen pathologischen Gewebes, sowie einem bakteriendichten Abschluß der Wurzelkanalöffnung besteht.

Zum Thema der Radikaloperation ist in der heutigen Literatur soviel geschrieben und diskutiert, die Indikationen und Methoden so oft einer eingehenden Studie unterworfen worden, daß man meinen sollte, Erörterungen über dieses Kapitel der Zahnheilkunde seien längst überflüssig geworden. Die Kenntnis der Fernwirkungen wurzelkranker Zähne hat jedoch auch in die Frage der Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis neue Gesichtspunkte bezüglich ihres therapeutischen Wertes hineingebracht. Insbesondere, seitdem Slauck die rheumatischen Erkrankungen mit der Fokalinfektion, vor allem hier mit den Herden an den Zähnen in enge Beziehung gebracht hat, tritt die Frage der

Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis als therapeutische Maßnahme bei fokaler Infektion

in den vordersten Interessenkreis der zahnärztlichen Forschung.

Stein auf Stein wird bei einem Bau zusammengetragen. Jeden Baustein muß der Baumeister kennen, um das Ganze, das der Menschheit dienlich sein soll, schaffen zu können. Wie nun der Baumeister das Material, aus dem er den Bau schaffen will, vor jeder erkennenden Gefahr einer genauen Untersuchung unterziehen muß, so muß der Arzt die Bausteine seines Handelns, die einzelnen Phasen einer jeden Operation, hinsichtlich einer neuen Gefahr gewissenhaft prüfen, ja auf das gewissenhafteste prüfen, denn die Verantwortung, die er stets auf sich nimmt, ist sehr groß.

Bei unserer kleinen Operation ist es nach erfolgter Eröffnung der Kortikalis zunächst die Abtragung der Wurzelspitze, die als eine sehr wesentliche Phase die Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt.

Warum muß eigentlich die Wurzelspitze entfernt werden? Der Arzt, der eine Osteomyelitis an der Tibia zur Heilung bringen soll, wird doch auch nicht etwa den ganzen Unter-

schenkel radikal amputieren, sondern nur das erkrankte Gewebe entfernen. (Brophy).

Ein solcher Vergleich ist selbstverständlich nicht statthaft. Ganz abgesehen davon, daß die anatomischen Verhältnisse im Paradentium ungleich schwieriger sind als am Unterschenkel, ist ein Krankheitsherd an der Tibia viel leichter zu erreichen als die Granulationen an der Wurzelspitze eines Zahnes. So wissen wir, daß sich in vielen Fällen der eigentliche Krankheitsherd erst hinter der Wurzelspitze des Zahnes ausbreiten kann, dieser somit ohne vorherige Abtragung des apicalen Wurzeldrittels überhaupt nicht zu erreichen ist.

Aber auch noch ein anderer Grund spielt hier eine recht wesentliche Rolle, der es ratsam erscheinen läßt, bei chronischen apicalen Paradentitiden die Wurzelspitze abzuschneiden. Es handelt sich um die allgemein bekannte Tatsache, daß gerade der Wurzelapex für die Infektionserreger sehr günstige Schlupfwinkel bietet. War man früher der Meinung, der Wurzeelkanal unserer Zähne sei ein gerades, vielleicht auch etwas gekrümmtes, dünnes Rohr, so haben Arbeiten von Preiswerk (1901), Fischer (1908), Adloff (1913), Heß (1917), Greve (1921), Keller (1928), Okumura (1929) u.a. mit dieser Vorstellung gründlich aufgeräumt. Heute wissen wir, daß die zu behandelnden Zahnwurzeln äußerst komplizierte Kanalsysteme mit zahlreichen Verzweigungen und weiteren Verästelungen darstellen, die eine erfolgreiche antiseptische Behandlung durch den Kanal illusorisch machen. Maryhofer sagt: „Wir brauchen gar nicht einmal so weit zu gehen und gewisse pathologische Veränderungen im periapicalen Bezirk anzunehmen, es ist die Wurzelspitze selbst mit ihren feinsten Schlupfwinkeln und Gängen, die genügend erklärt, warum in diesen oder jenen Fällen ein Rezidiv eintritt".

Ohne nähere Angaben über die Häufigkeit des Vorkommens solcher Verzweigungen vom Wurzelkanal zu machen, ohne die Frage, ob sie als physiologisch oder pathologisch zu gelten haben, an dieser Stelle anzuschneiden, möchte ich erwähnen, daß Forscher, wie Preiswerk, diese apicalen Verästelungen als einen mehr oder weniger häufigen Befund darstellen.

Heß unterscheidet in prinzipieller Weise zwei Arten von Pulpenverzweigungen, einerseits die sogenannten Remifikationen der Pulpa in der Nähe des Apex (Deltabildung), andererseits die sogenannten Markkanäle, die in größerer Entfernung

von der Wurzelspitze meist unter einem rechten Winkel vom Hauptkanal abzweigen und gegen die seitliche Wurzeloberfläche verlaufen.

Auch Borchert stellte an etwa 20 000 histologischen Serienschnitten fest, daß nicht nur am Apex und dem unteren Wurzeldrittel, sondern auch an den übrigen Teilen der Wurzel (Bifurkation der Molaren) aller Zahngattungen Ramifikationen nicht zu den Seltenheiten zählen. In Berücksichtigung dieser anatomischen Tatsache dürfte es klar sein, daß an solchen Zähnen selbst eine exaktest durchgeführte Radikaloperation mit peinlichst genauer Ausräumung aller Granulationen erfolglos sein muß, da nach Abtragung der Wurzelspitze aus den höher gelegenen Ramifikationen eine Reinfektion stattfinden wird. Wollte man nun auch solche Zähne mit Ramifikationen, deren Endigungen mehr als 3 mm von der Wurzelspitze entfernt an der seitlichen Wurzeloberfläche zu Tage treten, noch mehr kürzen, um auch diese Gefahrenquelle auszuschalten, dann dürfte die Funktionstüchtigkeit des betreffenden Zahnes über die Norm geschwächt, ja überhaupt in Frage gestellt sein. Die Gefahren, die dem Gesamtorganismus aus einem koronalwärts liegenden, noch mit infektiösem Inhalt vollgepfropften Seitenkanal drohen, werden durch das Abtragen der infizierten Wurzelspitze allein keineswegs beseitigt.

Führt nun nach Resektion der Wurzelspitze, selbst wenn keine Markkanälchen vorhanden sind, unsere Operation zu dem angestrebten Ziel der völligen Vernichtung der Bakterien?

Williger sagt in seiner „Zahnärztlichen Chirurgie": „Ein springender Punkt bei der Resektion ist und bleibt immer der, daß der Wurzelkanal an der Resektionsstelle bakteriendicht abgeschlossen wird".

Unbedingt hat Williger mit diesem Satz, der eine Frage an die Hermetik des Wurzelfüllmaterials darstellt, einen weiteren wichtigen Punkt für den Erfolg der Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis herausgestrichen.

Unterziehen wir daher die für unsere Operation in Frage kommenden Wurzelfüllmaterialien einer näheren Betrachtung. Von ihnen ist nun allerdings keines unbeanstandet geblieben.

Gegen Zemente wird der Einwand erhoben, daß ihre Einführung in den Wurzelkanal durch die schnelle Erhärtung Schwierigkeiten berge und sehr ungenau sei (Goldmann). Ferner sollen Blutserum und Sekrete des periapicalen Gewebes den Zementen gegenüber eine auflösende Wirkung ausüben.

Elander macht gegen Füllungsmaterialien mit antiseptischen Beimengungen (Jodoform, Thymol, Yatren etc.) geltend, daß nach und nach durch Abgabe bzw. Entzug von Jonen ein Substanzverlust eintreten könne, der den Begriff einer hermetisch abschließenden Wurzelfüllung in Frage stelle.

Bei Amalgamen sieht Goldmann in der Möglichkeit einer Formveränderung die Unmöglichkeit eines bakteriendichten Abschlusses an der Resektionsstelle. Auch Hauenstein ist der Meinung, daß es bei einer retrograden Amalgamfüllung trotz intensiven Einrotierens in die Wände des mit umgekehrt kegelförmigen Bohrern erweiteten Wurzelkanales zu einem dauernden bakteriendichten Abschluß nicht kommen könne. Selbst wenn wir ihn erreichen könnten, müßte mit der Tatsache gerechnet werden, die uns auch bei Amalgamfüllungen kariöser Zähne unbeliebsam auffällt, daß durch die Tendenz des Amalgames zur Formveränderung kleinste Spalten zum Granulationsgewebe hin entstehen könnten, durch die die Bakterien oder deren Toxine dem Organismus im Sinne einer fokalen Infektion erneut gefährlich werden könnten.

Fraglos haben alle erhobenen Einwände gegen die aufgeführten Wurzelfüllmaterialien zum Teil ihre Berechtigung.

Trotzdem glaube ich, daß das Problem der Verhütung einer Reinfektion von seiten des Zahnes weniger bei der Komponente „bakteriendichter Abschluß des Wurzelkanals an der Resektionsstelle" allein, als bei der Gesamtkomponente „bakteriendichter Abschluß der ganzen Resektionsfläche" liegt.

Die in ihren feinsten Schlupfwinkeln, Ramifikationen, Zementlakunen, Dentickelbildungen verborgenen und unerreichbaren, daher besonders gefährlichen Bakteriennester müssen mit der Entfernung der Wurzelspitze als ausgerottet gelten. Eine große Gefahr ist damit beseitigt, eine nicht kleinere jedoch in der Eröffnung vieler kleiner Dentinkanälchen geschaffen.

Die Dentinkanälchen gehen sämtlich von der Pulpa aus und ziehen meistens leicht gewellt zentrifugal zur Schmelzdentingrenze, indem sie auf ihrem Wege zahlreiche Seitenäste abgeben. Je nach der Entfernung von der Pulpa kommen 3 –5 Millionen Dentinröhrchen auf das Quadratzentimeter. In Schnittpräparaten läßt sich nun auf Grund von Zustandsbildern feststellen, daß bei infizierten Zähnen – um solche handelt es sich ja bei unserer Operation fast ausnahmslos – in den Dentinkanälchen stets Bakterien zu finden sind. Diese Bakterien können natürlich niemals wie die des Wurzelkanals durch Kon-

taktwirkung geeigneter Medikamente unschädlich gemacht werden, sondern höchstens durch fernwirkende Mittel eine Schädigung, d. h. eine wachstumhemmende Wirkung erfahren und somit für längere Zeit in Schach gehalten werden. Die Möglichkeit einer erneuten Virulenzsteigerung bleibt jedoch immer bestehen.

Heute wissen wir, daß es einer Virulenzsteigerung der in den Dentinkanälchen verborgenen Mikroorganismen noch nicht einmal bedarf. In Uebereinstimmung mit Gräff sieht Siegmund gerade „die mit rheumatischen Symptomen einhergehenden Gelenkveränderungen, wie sie im Laufe von Herdinfektionen auftreten, ebenso wie entsprechende Veränderungen am Endocard, den Gefäßen oder der Haut, als die Folgen einer örtlichen Auseinandersetzung virulenzgedrosselter Keime in einem hochgeschützten Organismus an".

Einen sehr bedeutungsvollen Beitrag zum Problem der Fokalinfektion gibt Weber, der in seiner experimentellen Studie „über die Stellung des toten Zahnes im Organismus" die Frage, ob ein toter Zahn, selbst wenn er noch keine chronischen Entzündungsherde an der Wurzelspitze trägt, ein Fremdkörper im Sinne der fokalen Infektion sei, zum Gegenstand seiner Betrachtungen nimmt.

Er führt unter anderem aus: „Schon während des Lebens des Zahnes erfährt der Dentinkörper durch regressive Veränderungen eine Herabminderung seiner Qualität, und zwar tritt mit der Atrophie der Odontoblasten oder deren völligen Verlust Fett in den zugehörigen Odontoblastenfortsätzen auf. Diese Tatsache ist der Ausdruck der Herabminderung der oxydativen Stoffwechselvorgänge. Obwohl der Zahn als lebend anzusehen ist, hat die Lebensfähigkeit des Dentinkörpers abgenommen. Nimmt man einen Zahn mit gangränöser Pulpa, so zeigt die Färbung mit Sudan III eine sehr starke, oft die ganze Dicke des Zahnbeins durchsetzende Verfettung der Odontoblastenfortsätze. Da bei der Gangrän der Pulpa toxisch wirkende Eiweißabbauprodukte freiwerden und außerdem Fettsäuren entstehen, kann man die Verfettung der Odontoblastenfortsätze dabei als degenerative Erscheinung deuten".

In weiterer ausführlicher Begründung gelangt Weber zu der Ueberzeugung, daß ein Zahn, der Endprodukte der Autolyse abgibt, immer ein Fremdkörper im Sinne der fokalen Infektion sein muß.

Auch Slauck trägt dieser Tatsache Rechnung, wenn er neben dem Begriff der Fokalinfektion den der Fokalintoxikation

setzt, wobei er eine Giftwirkung durch Gewebszerfall sich bildender Stoffwechselprodukte annimmt.

Die Gefahr einer Reinfektion durch die autolytischen Zerfallsprodukte eines infizierten Zahnes ist mit der Abtragung der Wurzelspitze keineswegs behoben. In der Erkenntnis dieser Tatsache empfiehlt Adloff, den Querschnitt der Resektionsfläche zu versilbern, „um die freigelegten Dentinröhrchen zu blockieren". Er wendet dabei das Howe'sche Verfahren an. Precht überzieht die Dentinfläche zunächst mit einer alkoholischen Gallussäurelösung und dann mit einer alkoholischen Silbernitratlösung (umgekehrte Silberreduktionsmethode). Hierbei bildet sich ein oberflächlicher Ueberzug aus metallischem Silber, der durch mehrmalige Wiederholung derselben „Prozedur" verstärkt werden kann und einen hermetischen Verschluß der angeschnittenen Dentinröhrchen, also einen metallischen Wundverschluß, geben soll.

Dieser Gedanke hat ohne weiteres viel für sich. Immerhin muß daran gedacht werden, daß diese Maßnahmen am lebenden Menschen vorgenommen werden müssen. Ich könnte mir vorstellen, daß diese „Prozedur", wie es heißt, eine angemessene Zeit in Anspruch nehmen dürfte. Im übrigen ist diese Methode, ganz davon abgesehen, daß sie in der Ausführung Schwierigkeiten birgt, noch nicht genügend erprobt, um sie als Methode der Wahl hinstellen zu können.

In diesem Zusammenhang muß auch noch etwas über die Resektionsfläche selbst gesagt werden. Im allgemeinen wird sie am tiefsten Punkt der chronischen Knocheneinschmelzung anzulegen sein. Die Entwicklung der zahnärztlich-chirurgischen Technik hat dabei die Anwendung des Meißels zu Gunsten des Bohrers verdrängt. Einmal hat der Gebrauch des Meißels den großen Nachteil, Erschütterungen schwerster Art mit sich zu bringen, die den Patienten recht unangenehm sind. Auf der anderen Seite wird durch die Handhabung des Meißels die Schaffung einer stets anzustrebenden glatten Resektionsfläche durch dessen schlechte Führungsmöglichkeit und die Gefahr einer ungewollten Fraktur des Resektionsstumpfes gegeben. Größter Wert muß immer auf das Anlegen einer Resektionsfläche mit möglichst kleinem Wurzelquerschnitt gelegt werden. Durch größere Resektionsflächen, wie sie z. B. entstehen, wenn die Abtragung einer Wurzelspitze in Form eines schiefen Kegelschnittes vorgenommen wird, wird das Wurzeldentin mit seinen bakteriengefüllten Dentinkanälchen in

größerer Ausdehnung freigelegt und dadurch die Möglichkeit einer Heilung im Sinne der fokalen Infektion verschlechtert.

Aus demselben Grunde sind die sogenannten schüsselförmigen Resektionsflächen, wie sie bei der Verwendung von Fräsen oder größeren Rosenbohrern entstehen, zu vermeiden, anderenfalls für die Erklärung von Komplikationen nach erfolgter Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis berücksichtigend in Erwägung zu ziehen.

Der Erfolg der Radikaloperation hängt also zum großen Teil von der Infektionsnachwirkung des Resektionsstumpfes ab, deren Ausschaltung für die normalen Einheilungsvorgänge um die Wurzelspitze von größter Wichtigkeit ist.

Haben wir bisher alle vom infizierten Zahn selbst ausgehenden Schwierigkeiten behandelt, die sich möglicherweise nach erfolgter Resektion einer Heilung im Sinne der fokalen Infektion in den Weg stellen können, wenden wir uns nun den Regenerationsvorgängen um den Resektionsstumpf zu.

In der gewiß reichhaltigen Literatur, die sich mit der Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis befaßt, ist von den Einheilungsvorgängen eigentlich recht wenig zu finden. Die Autoren, die über unsere Operation schreiben, weisen meistens nur auf ihre „guten Erfahrungen" hin, die sie jeweils mit ihrer Methode machten. Sie sehen dabei in einer gut verheilten und beschwerdefreien Schleimhautnarbe über dem resizierten Zahn, in seiner Reaktionslosigkeit und in der Feststellung, daß in der Gegend der Wurzelspitze kein Rezidiv auftritt, einen 100%igen Erfolg. Post operationem angefertigte Röntgenbilder bestätigten dann auch meistens die allgemein gehaltene Vorstellung, daß der gesetzte Knochendefekt durch neugebildeten Knochen wieder ausgefüllt worden war. Ist jedoch damit die Möglichkeit einer fokalen Infektion bzw. Fokalintoxikation von solchen „normal eingeheilten" Zähnen ausgeschaltet?

Ehe diese Frage beantwortet werden kann, ist es zunächst erforderlich, den eigentlichen Regenerationsvorgängen im Inneren des Knochens nähere Beachtung zu schenken.

Bereits im Jahre 1922 beschäftigen sich Bauer und Euler recht eingehend mit den Einheilungsvorgängen nach Wurzelspitzenresektionen. Sie erheben dabei ihre histologischen Befunde auf Grund tierexperimentell gewonnener mikroskopischer Präparate.

Aber schon vor ihnen berührt Gottlieb in seiner Studie „Histologische Untersuchungen einer geheilten Zahnfraktur" dieses Problem, d. h. alle die Fragen, die sich um die Einheilung solcher Zahnpartien gruppieren, die mit dem lebenden Gewebe der Umgebung des Zahnes in keinem biologischen Zusammenhang mehr stehen. Wie Gottlieb selbst sagt, weist das histologische Bild seines Zufallsbefundes an einem menschlichen Zahn die gleichen Verhältnisse auf, wie sie später Bauer und Euler an ihren tierexperimentell gewonnenen Präparaten vorfanden.

Da nun Gottlieb in seiner Studie zu allen hier in Betracht kommenden Fragen gründlich und anschaulich Stellung nimmt, soll diese in ihren Grundzügen zuerst herangezogen und besprochen werden.

Ich kann mich darauf beschränken, hierbei die für uns wesentlichen Kernpunkte zusammenzutragen. Das Wichtigste ist zunächst der Befund einer Knochenzementanlagerung an den Innenwänden des durch eine Fraktur „resizierten" Zahnes. Gottlieb stellt fest, daß diese Knochenzementanlagerung vom Apex nach koronalwärts abnimmt. In Erklärung dieser Erscheinung gewinnt er die Anschauung, daß „im vorliegenden Falle eine allmähliche Einwanderung periodontaler Bindegewebszellen in den Pulpakanal stattfand".

In einer ausführlichen Beweisführung, die durch zahlreiche Abbildungen belegt wird, lehnt Gottlieb es ab, diese Knochenzementanlagerung an den Innenwänden des Wurzelkanales als das Produkt metaplastischen Pulpagewebes deuten zu können.

„Die sichere Annahme einer Metaplasie kann nur in den Fällen gemacht werden, bei denen Zementbildung an einer Stelle innerhalb des Pulpakanals nachgewiesen wurde, die von der Wurzelspitze durch eine zementfreie Partie geschieden wird." Im vorliegenden, von Gottlieb beschriebenen Falle ist also der Befund einer Zementablagerung im Wurzelkanal auf die Tatsache „eingewucherten periodontalen Bindegewebes" zurückzuführen.

Durch die Fraktur sind die Nerven und Gefäße des Pulpenstranges durchtrennt worden. Damit wurde die Pulpa von der Teilnahme am Stoffwechsel ausgeschlossen. So wird es verständlich, daß so hoch differenzierte Zellen wie die Odontoblasten zugrunde gehen mußten. Mit dem Zerfall der Odontoblasten fällt aber die durch sie zwischen Dentin und Pulpen-

gewebe errichtete Scheidewand fort, und in diesem Augenblick ist mit Recht anzunehmen, daß die neue „von der Odontoblastenschicht entblößte Pulpakanalwand sich biologisch ebenso verhält wie die äußere Oberfläche der Wurzel, nämlich als eine ins Bindegewebe implantierte Elfenbeinfläche, die mit oder ohne vorhergehende Resorption an der Oberfläche in der Weise einheilt, daß sich Knochen an das Plantat anlagert." Gottlieb bezeichnet daher auch die Wurzelspitzenresektion als eine „partielle Implantation", wobei er annimmt, daß die Amputationsflächen sich ebenso verhalten wie die Fragmentflächen des vorliegenden Falles.

Gottlieb faßt seinen Befund mit folgenden Worten zusammen: „Es lagert sich mit oder ohne vorhergehende Resorption Knochenzement an mit oder ohne Verwachsung mit dem umliegenden Knochen, oder die Dentinfläche wird vom Bindegewebe einfach toleriert, ohne daß dieses irgendwelche nennenswerte Konsequenzen aus dieser Nachbarschaft zieht."

In diesem Zusammenhang ist auch die Frage der häufig auftretenden Resorptionen nach erfolgter Wurzelspitzenresektion von großer Wichtigkeit. In den letzten Jahren sind eine Reihe von Abhandlungen über die Resorption von Zahnsubstanzen erschienen, die, was den Abbau betrifft, alle darin übereinstimmen, daß derselbe ein zellulärer ist und durch Osteoklasten erfolgt. Was jedoch den Abbau veranlaßt, darin sind die Meinungen sehr verschieden. Man kann hier allgemein 3 Richtungen unterscheiden.

Lang und Bauer stützen sich auf die Osteoklastenlehre von Pommer und Köllicker: „Die Entstehungsbedingungen der Resorption sind in der Steigerung des Blutdruckes zu suchen, durch die das Protoplasma der der Oberfläche der Knochen anliegenden Zellen zur Entfaltung der osteoklastischen Funktion gebracht wird."

Weber, der von resorptiven Entzündungen spricht, ist der Ansicht, daß die Veränderungen der Substanz, die zur Resorption den Anlaß geben, als eine Reaktion des Gefäßbindegewebsapparates aufzufassen sind.

Gottlieb steht auf dem Standpunkt, daß der Abbau durch pathologische äußere Reize, die unter physiologischen Verhältnissen nicht vorhanden seien, verursacht werde. Es würden dabei alle die Stellen abgebaut, die mauserungsreif wären.

Das periapicale Gewebe ist natürlich aus sich selbst heraus nicht imstande, resorbierende Leistungen auszuüben. Es muß

daher von irgendeiner Seite dazu angeregt werden, d. h. es bedarf einer Aktivierung.

Für die Resorptionen nach erfolgter Wurzelspitzenresektion findet Gottlieb eine einleuchtende Erklärung. Bei der Einheilung von Dentinsplittern macht er nämlich die interessante Beobachtung, daß diese auf ganz verschiedene Art und Weise einheilen. Hier tritt zuerst Resorption mit anschließender Apposition ein, an anderer Stelle jedoch bei demselben histologischen Präparat eine unmittelbare Knochenanlagerung, dort beobachtet er wieder nur eine stärkere bindegewebliche Umkleidung der Dentinsplitter. Keineswegs also überall, wo Dentinpartien mit Bindegewebe in Berührung stehen, kommt es zu denselben Einheilungsergebnissen, obwohl die Stellen der verschiedenen Reaktionen oft nur mikroskopisch kleine Strecken voneinander entfernt liegen.

Können für diese Erscheinung nun irgendwelche Qualitätsunterschiede des die Splitter umgebenden Bindegewebes verantwortlich gemacht werden? Im allgemeinen ja, in diesem Falle jedoch wohl kaum.

Es steht fest, daß das Gelingen der „Implantation" eines kalkhaltigen Körpers von der Qualität des umliegenden Gewebes in bedeutendem Maße abhängig sein kann. So kann das Auftreten minderwertiger dystrophischer Gewebskomplexe — ganz gleich welcher Pathogenese — die Plantationsfähigkeit eines an und für sich durchaus plantationsfähigen Körpers an dieser Stelle illusorisch machen.

Gottlieb kommt nun auf Grund eingehender Erläuterungen zu der Anschauung, daß außer der Gewebsqualität der Zustand des Plantates selbst für die Einheilungsvorgänge von entscheidender Bedeutung sein muß. Als Beweis für die Richtigkeit seiner Meinung weist Gottlieb auf die bereits erwähnte Beobachtung hin, daß Dentinsplitter, die in nächster Nachbarschaft liegen, verschieden einheilen.

„Dieses verschiedene Verhalten auf Qualitätsdifferenzen der betreffenden so eng beieinander liegenden Bindegewebspartien zu beziehen," lehnt Gottlieb mit Recht ab. Er nimmt dagegen an, daß es äußerst feine Qualitätsunterschiede des Plantates selbst sein müssen, die sein Schicksal bestimmen.

„Ich glaube, daß uns hier kaum etwas anderes übrig bleibt, als anzunehmen, daß das Absterben, also der Grad der Vitalität der betreffenden Partien, die Veranlassung für ihren Abbau gibt, wobei sowohl der Zustand der organischen

Grundsubstanz als auch der Grad der Verkalkung maßgebend sein können. Akzeptieren wir diese Annahme, so müssen wir weiter folgern, daß die Resorption so weit geht, als die abgestorbenen, nicht plantationsfähigen Partien sich erstrecken, um an ihren Grenzen aufzuhören.... Es scheint, daß bei einem ins Bindegewebe implantierten Knochen- oder Dentinstück erst diejenigen Partien, die wie Fremdkörper wirken, durch lakunäre Resorption eliminiert werden, bis nur der plantationsfähige Rest zurückbleibt. Dieser verhält sich entweder indifferent, und das Bindegewebe bleibt ohne Reaktion seiner Oberfläche angelagert, oder löst einen adäquaten Reiz im umliegenden Bindegewebe aus, der zur Ablagerung von Knochenzement führt. Es erinnert dies an den Vorgang bei der Restaurierung alter Bauten. Auch hier werden zuerst die morschen Steine ausgemeißelt und dann durch neue ersetzt."

Haben wir also mit der Abtragung der Wurzelspitze bei der Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis keine plantationsfähigen Dentinpartien freigelegt, ist die Gefahr der Resorption gegeben. Von den Kalksalzen des minderwertigen, d. h. schlecht verkalkten Dentinkörpers wird dann Stück um Stück gelöst und die Substanz lebhaft abgebaut (Riesenzellen). Erst dann, wenn das resorbierende Gewebe Dentinpartien plantationsfähiger, also normal verkalkter Beschaffenheit erreicht hat, wird eine Beruhigung eintreten können. Falls in diesem Augenblick keine destrurierenden Prozesse in der Nähe des Resektionsstumpfes vorhanden sind, kann sich dann an die Resorption die Apposition, die Ueberziehung des Stumpfes mit Wurzelzement, anschließen. Ich sage ausdrücklich „falls," denn sehr oft werden die Appositionsvorgänge durch schädigende Noxen in Frage gestellt.

Durch die Abtragung des apicalen Wurzeldrittels wollen wir gesunde Zahnbeinpartien freilegen. Wir würden damit der Natur die Arbeit der Resorption abnehmen und die Vorbedingung zur Apposition schaffen.

Diesen Gedanken hat auch Lester, Richard, Cahn, wenn er sagt:

„Die Wurzelspitzenresektion ist nichts anderes als eine Operation, die das Heilbestreben der Natur nachahmt."

Können wir nun in jedem Falle die zur sofortigen Apposition erforderlichen Vorbedingungen schaffen, d. h. ist es möglich, durch eine Schnittführung bei der Abtragung der Wurzelspitzen immer normal verkalkte Dentinpartien freizulegen?

Diese Frage muß verneint werden. Weder das Röntgenbild noch irgendwelche anderen Anzeichen geben uns Aufschluß darüber, von welcher Stelle ab der Amputationsstumpf plantationsfähig wird. Die Anlegung der Resektionsfläche geschieht also immer nach Gutdünken des Operateurs. Werden dabei schlecht verkalkte Dentinpartien freigelegt, muß es zur Resorption kommen, die nicht eher halt macht, bis normal verkalkte Zahnbeinzonen erreicht werden. Erst in diesem Augenblicke kann erwartet werden, daß eine Beruhigung, dann eine endgültige Heilung stattfindet.

Solange aber resorbiert wird, ist eine Heilung im Sinne der fokalen Infektion ausgeschlossen. Einmal verhindert die Resorption die Neubildung von Wurzelzement über die gesetzte Dentinwunde, andererseits werden durch den schnellen Abbau bisher verschlossene Dentinkanälchen eröffnet. Damit wird den darin verborgenen und bisher für den Gesamtorganismus unschädlichen Bakterien ein neues Ausfallstor zum periapicalen Gewebe gegeben. Was die Wurzelzementbildung an der Resektionsfläche betrifft, ist zu sagen, daß ein fließendes Gewässer im Winter niemals so leicht zufriert als ein stehendes. Uebertragen wir diesen Gedanken auf die Einheilungsvorgänge, muß es heißen: Solange Bakterien oder deren Toxine vom Zahn her in das periapicale Gewebe „fließen," ist eine Zementneubildung, die als der Gradmesser der Operation angesehen werden muß, an der Resektionsfläche nicht zu erwarten.

Das Problem der Plantationsfähigkeit kalkhaltiger Körper wurde auch von Euler und Meyer in ihrer „Pathohistologie der Zähne" behandelt. Im allgemeinen decken sich ihre darin gestellten Befunde mit denen Gottliebs. Für die Fälle einer normalen Einheilung ist ihre Stellungnahme zu der Frage einer innigen histologischen Vereinigung zwischen dem neu gebildeten Wurzelzement und dem Dentinkörper sehr interessant.

Obwohl die Autoren zu der Ansicht neigen, daß es generell zu einer innigen histologischen Vereinigung kommt, bemerken sie wieder die Tatsache der Loslösung des neugebildeten Knochenzementes von seiner Unterlage. (Abb. 338 ihres Buches)

Dieser Tatsache trägt Bauer Rechnung, wenn er im Gegensatz zu Meyer von einer „anatomischen Vereinigung" von Knochenzementschicht und Dentin spricht.

„Als Beleg für seine Anschauung weist Bauer auf seine Schnitte hin, an denen zu beobachten ist, wie der Knochenzementsaum bei der Präparation der Schnitte sich von den schwach resorbiert gewesenen Dentinflächen abhob, an anderen Stellen, wo das Knochenzement sich in den Resorptionslakunen mit den stehengebliebenen Dentinzapfen anatomisch verzahnte, es nur aus diesem Grunde nicht zur Spaltbildung kommen konnte."

Ob und inwieweit auch die Frage einer innigen histologischen bzw. lockeren anatomischen Vereinigung zwischen dem neugebildeten Knochenzementsaum und dem amputierten Wurzelstumpf für eine Heilung im Sinne der fokalen Infektion eine Rolle spielt, ist natürlich nicht zu sagen. Es wäre allerdings durchaus denkbar, daß einer anatomischen Vereinigung von Zement und Dentin an der Amputationsfläche nur die Bedeutung einer retrograden Amalgamfällung für den Wurzelkanal zukommen könnte, bei der die Unmöglichkeit eines bakterien- bzw. toxindichten Abschlusses bereits erwähnt wurde.

Weitere Ursachen für Störungen der Heilungsvorgänge um den amputierten Wurzelstumpf beschreibt Bauer, der in seiner Arbeit die „Bedeutung funktioneller Auswirkungen" in Betracht zieht. Sowohl aus seiner ersten wie aus seiner zweiten Versuchsreihe führt er je einen Fall vor, bei dem die Einheilung des Amputationsstumpfes durch ungewollte Epithelverpflanzung ausblieb.

Bei anderen von Bauer angestellten Versuchen brachten nach erfolgter Operation einsetzende Infektionen selbst Elfenbeinstifte, die zur Wurzelfüllung (Schröder) verwendet wurden, zur Einschmelzung. An weiteren Präparaten stellte er an der Amputationsfläche Abszeßbildungen fest.

Alle diese Beobachtungen erklärt Bauer damit, „daß unter pathologischen, die regenerativen Vorgänge störenden Verhältnissen die Funktion als pathologischer Reiz wirken kann im Sinne einer Summierung der schädigenden Einwirkungen."

Auf Grund aller dieser Erkenntnisse müssen wir feststellen, daß der Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis Mängel anhaften, die sowohl die Abtragung der Wurzelspitze, die chirurgische Ausräumung des dentalen Herdes als auch die Einheilungsvorgänge an der Amputationsfläche für die Fokalinfektion als ungenügend erachten lasse.

Zahlreiche Nachuntersuchungen, denen in vielfacher Hinsicht Bedeutung beigemessen werden muß, gewähren einen

Einblick in den Ablauf und Endausgang der Radikaloperation bei fokaler Infektion.

Kostecka demonstriert einige Fälle einer fokal bedingten Allgemeinerkrankung. Die dafür schuldig gefundenen Infektionsherde in der Gegend der Wurzelspitzen wurden einerseits durch Resektion mit Ausräumung des periapicalen Gewebes, andererseits durch Extraktion der betreffenden Zähne beseitigt, worauf alle Anzeichen der Erkrankung verschwanden. In beiden Fällen wiederholte sich die vorige Erkrankung, so daß auch die Zähne mit den resizierten Wurzelspitzen extrahiert werden mußten. Dabei konnten aus den Geweben um die Amputationsflächen trotz peinlichst genau durchgeführter Operation Streptokokken gezüchtet werden. Nach der Extraktion kam es in beiden Fällen zur endgültigen Heilung.

Die Tatsache, daß nach der Resektion die fokalinfektiösen Beschwerden verschwanden, kann so erklärt werden, daß durch die Abtragung der Wurzelspitze und mit der chirurgischen Ausräumung das Gros der Infektionserreger vernichtet würde. Die in den Dentinkanälchen verborgenen Seitenkräfte, denen durch die Schnittführung der Amputationsfläche der Weg in den Organismus freigemacht wurde, hatten jedoch noch genügend Stoßkraft, um ein Rezidiv der Allgemeinerkrankung hervorzurufen.

Gießt man Wasser auf trockene Erde, so ist dabei eine interessante Beobachtung zu machen. Entweder es versiegt, wenn der Boden Wasser aufnimmt, oder dieses sucht sich einen bestimmten Weg. Wartet man einen Augenblick, um dann weniger Wasser nachzugießen, so wird dieses den Weg nehmen, den vorher die größere Menge Wasser durch seine Spur markiert hatte.

Genau so ist es mit den Infektionserregern im Organismus. „In der Medizin ist kein Fall bekannt, in dem es möglich wäre, hochvirulente Keime ungestraft im lebenden Gewebe zu belassen," so sagt Heinemann. Diese werden sich also in unserem Falle einen bestimmten Weg von der Wurzelspitze suchen, um sich an einer anderen Stelle des Organismus zu manifestieren, wenn sie nicht vorher „versiegen," d. h. durch die Abwehrorgane des Organismus unschädlich gemacht werden.

Die Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis vernichtet das Gros der Keime. Die aus den eröffneten Dentinkanälchen kommenden Nachzügler werden jedoch, wenn

auch erst nach einer kleinen Atempause, denselben Weg gehen, den die Hauptmacht ihnen markierte.

Balters beobachtete Patienten mit an verschiedenen fokalbedingten Zähnen vorgenommenen Radikaloperationen. Da auch hier erst die Extraktion eine endgültige Heilung der Allgemeinerkrankungen brachte, steht er auf dem Standpunkt, daß die Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis als Therapie für eine Herdsanierung zu verwerfen, zumindest aber auf wenige Fälle zu beschränken ist.

Trotzdem glaube ich, daß die Radikaloperation aus der zahnärztlichen Praxis nicht ganz fortzudenken ist. So soll z. B. ihre Indikation in Fällen, die eine Allgemeinerkrankung im Sinne der fokalen Infektion mit Gewißheit ausschließen, nicht bestritten werden. Ich denke hier vor allem an ihre Bedeutung bei der Entfernung abgebrochener Nervnadeln und anderer Wurzelkanalinstrumente, soweit diese bei den heutigen Behandlungsmethoden noch Verwendung finden (Exstirpationsmethode).

Hier kann die Radikaloperation, da sie die Gefahr späterer Infektionen (locus minoris resistentiae) beseitigt, mit Aussicht auf Erfolg angewendet werden.

Unumstritten wäre weiter ihre Indikation als prophylaktische Maßnahme bei latenten, mit Allgemeinerkrankungen in nicht ursächlicher Beziehung stehenden Herden, wenn eine Reinfektion aus den eröffneten Dentinkanälchen für alle Zeit verhindert und dadurch die Gefahr einer späteren dentalen Fokalinfektion ausgeschaltet werden könnte. Der Bau und der Charakter dentaler Herde lassen es nämlich stets möglich erscheinen, daß ein latenter Herd aus irgendeinem Anlaß heraus plötzlich aktiv werden kann.

Bei der Feststellung dentaler Herde leistet uns das Röntgenbild unzweifelhaft große Dienste. Anläßlich seiner Stellungnahme zu dem Thema „Kernfragen der Wurzelbehandlung und Wurzelfüllung" weist Balters jedoch darauf hin, daß es uns niemals über das biologische Verhalten eines Zahnes entscheidenden Aufschluß geben kann.

„Günstigenfalls sagt das Röntgenbild, wenn wir von den anatomischen Unregelmäßigkeiten und Besonderheiten, wie Kanalverengung, Seitenzweigen usw. absehen wollen, etwas über die Verbreitung der Kontrastsubstanz (der Wurzelfüllung) aus, nicht aber darüber, wieweit die medikamentöse Einwirkung oder Beeinflussung des Mittels reicht. Es wäre daher

einmal festzulegen, daß eine unsichtbare Wurzelfüllung nicht schlecht zu sein braucht und daß die Sichtbarkeit der Verteilung des Kontrastmittels noch keinen Beweis für die Güte, d. h. für den Wirkungsbereich und die Abschlußfähigkeit des Wurzelfüllmittels im Kanal und gegen die Mundhöhle darstellt."

Wohl kann uns das Röntgenbild häufig Klarheit darüber verschaffen, ob die Pulpa eines Zahnes tot ist oder nicht. Weiter gibt ein positiver Röntgenbefund an der Wurzelspitze eines Zahnes die Berechtigung eines ursächlichen Verdachtes bei fokaler Infektion, niemals jedoch die Gewißheit, da das Röntgenbild weitere kleinere Herde, die genau so gut als Ursache in Frage kommen, verbergen kann. Treffen wir nun den Kernpunkt unserer Betrachtungen und fragen welche Zähne sind also bei erwiesener dentaler Infektion verdächtig, kann die Antwort nur lauten: Alle toten Zähne, ob mit oder ohne Röntgenbefund.

Bei Anwesenheit mehrerer Herde und mehrerer verdächtiger toter Zähne soll es durch spezielle Provokationsmethoden möglich sein, den schuldigen Zahn zu ermitteln. Neben der Herdaktivierung durch Hochfrequenzströme (Meyer) und den Vibrationsmethoden (Adloff, Wannenmacher) ist die Kurzwellenbehandlung (Gutzeit) zu nennen.

Gutzeit ist der Ansicht, daß die Möglichkeit bestehe, „mit besonders ausgebildeten Elektroden verdächtige Herde mit kurzen Wellen zu durchfluten, den Herd dadurch zu provozieren, um dann durch die Blutkörperchensenkungsreaktion den vorhandenen Einfluß des dentalen Herdes auf den Organismus festzustellen".

Diese Methode hat sehr viel für sich, doch ist Gutzeit selbst der Meinung, daß sie für die zahnärztliche Praxis noch keineswegs geeignet sei, als „Test" dafür zu gelten, ob ein Zahn aktiv ist oder nicht. Gegen die Provokationsmethoden wird weiter geltend gemacht, daß bisher latente Herde durch die Provokation aktiviert werden könnten.

Aus der Schwierigkeit der Diagnosestellung eines kausalen dentalen Herdes mit Hilfe unseres zur Verfügung stehenden diagnostischen Rüstzeuges muß sich zwangsläufig eine gewisse Unsicherheit des sicheren therapeutischen Erfolges ergeben. Das muß uns jedoch zu ernsten Betrachtungen Veranlassung geben.

Die große Bedeutung, die der Fokalinfektion für rheumatische Erkrankungen in volksgesundheitlicher und sozialer Be-

ziehung zukommt, ist nicht mehr zu leugnen. „Der Rheumatismus hat als Volkskrankheit eine noch größere Bedeutung als z. B. die Tuberkulose." Das beweisen umfassende Rheumastatistiken, die in Deutschland (Zimmer) und Schweden (Kahlmeter) aufgestellt wurden. Die Rheumabekämpfung ist daher eine Forderung an die Adresse der gesamten Aerztewelt. Auf die Mitarbeit des Zahnarztes kann bei der Lösung dieses wichtigen Problemes nicht verzichtet werden, da der dentale Anteil in seiner ätiologischen Beziehung zu den rheumatischen Erkrankungen erwiesen groß ist.

Pietsch kommt in einer neueren Zusammenstellung zu dem Ergebnis, daß unter den als „Fokalinfektion" zu wertenden Krankheiten 60% mit Herden an den Zähnen in Zusammenhang gebracht werden können.

Welches sind nun die Mittel und Wege einer erfolgreichen Therapie?

Sie bestehen einmal in der Prophylaxe, die theoretisch in der Aufklärung der Patienten über die Notwendigkeit der Zahn- und Mundpflege ihren Ausdruck finden muß. Praktisch gesehen gehört zur Prophylaxe die frühzeitige Behandlung des Kleinkindes, die Jugendzahnpflege (Schulzahnpflege), Rachitisbekämpfung, eine zweckmäßige Ernährung, Schaffung normaler Artikulationsverhältnisse als eine der Vorbedingungen für die Kariesresistenz und die Erziehung der Patienten zu regelmäßiger Zahnkontrolle (Löewe).

Wir müssen das Gesunde gesund erhalten, denn in dem Maße, wie die Karies zunimmt, werden die Wurzelbehandlungenr häufiger. Die Erhaltung der Vitalität des Zahnes muß jedoch höchstes Gesetz für unser Handeln bleiben (Balters), da wir heute nicht mehr daran zweifeln dürfen, daß die Mehrzahl der zur Behandlung kommenden wurzelkranken Zähne nicht etwa die Folge einer unbehandelten Pulpitis mit anschließenden Gangrän, sondern die Folge devitalisierter und wurzelbehandelter Zähne ist, wenn die Wurzelfüllung keine Wiederholung erfuhr.

Hier heißt also vorwärtssehen! Rückblick halten! Niemand wird eine Krankheit erfolgreich bekämpfen können, wenn er stündlich die Voraussetzungen derselben setzt!

Hier muß es als ein besonderes Verdienst Weber's angesehen werden, der Forschung den Weg gewiesen zu haben. In seiner Studie „über die Absterbevorgänge am Zahn" stellt er fest, daß nach dem Tode der Pulpa die organische Substanz

des Zahnes autolytisch zerfällt, wobei sich Eiweißabbauprodukte abspalten, deren chemischer Endzustand das Ammoniak ist. „Es erwächst dem Zahnarzt die Pflicht, bei der Wurzelbehandlung durch geeignete Mittel dafür zu sorgen, daß die nachträglich einsetzende Autolyse auf das geringst möglichste Maß beschränkt wird. Ist das überhaupt möglich? Diese Frage kann mit „ja" beantwortet werden. Es ergab sich nämlich, daß intra vitam mit bestimmten Desinfizienzien behandelte Zähne nach der ihrer Behandlung sofort folgenden Extraktion kein Ammoniak mehr abgaben, mit anderen Worten, der Zahn wurde durch chemische Mittel in einen indifferenten Fremdkörper verwandelt, er wurde fixiert. Es wird Aufgabe der nächsten Zukunft sein, zu untersuchen, welche Behandlungsmittel im Rahmen der allgemeinen Anforderungen hier am geeignetsten sind. Jedenfalls müssen wir verlangen, daß die Eiweißkörper des Zahnes fixiert werden, damit ein indifferenter Fremdkörper entsteht, der nicht nachträglich giftige Stoffe an den Organismus abgeben kann."

Slauck machte bei der Untersuchung der fokalbedingten infektiösen Rheumaerkrankungen die Beobachtung, daß viele mit diesem Krankheitsbild behafteten Patienten ein wesentliches Vitamin-C-Defizit aufwiesen.

In Erklärung dieser Beobachtung konnte Spoo in seiner Arbeit „Probleme der Fokalintoxikose," in der er den Einfluß der Extraktivstoffe kariöser, pulpitischer und gangränöser Zähne auf Askrobinsäure prüfte, auf Grund der Ergebnisse seiner chemisch-physiologischen Versuche den Schluß ziehen, „daß die Krankheitsbilder der Karies, Pulpitis und Gangrän auf Grund der statthabenden Abbauprozesse als Auslösungsfaktoren von C—Hypovitaminosen zu gelten vermögen".

Auch aus diesem Grunde muß eine Fixierung der gefährlichen autolytischen Zerfallsprodukte des toten Zahnes durch geeignete Mittel gefordert werden.

Durch eine Paste werden wir diese jedoch niemals erreichen können, da sie das komplizierte Wurzelkanalsystem bis in seine feinsten Endigungen nicht auszufüllen vermag, so daß immer, wenn auch nur geringe Dentinpartien, unversorgt bleiben müssen. Weiter werden die Wurzelpasten im Laufe der Zeit durch die Sekrete des periapicalen Gewebes ausgelaugt, also wirkungslos. Dann kann natürlich von einer Fixierung der autolytischen Zerfallsprodukte des toten Zahnes keine Rede mehr sein, so daß eine nachträgliche Infektion

des apicalen bzw. periapicalen Gewebes auf die Dauer der Zeit unvermeidlich wird.

Die flüssige Wurzelfüllung „Albrecht Neu" erfüllt jedoch, wie ich mich selbst überzeugen konnte, alle gestellten Forderungen. Sie durchdringt nach erfolgter Devitalisation und Amputation das im Wurzelkanal bewußt zurückgelassene Pulpengewebe (bei Pulpitiden) und wandelt es nach 2—3 Stunden in eine unlösliche Harzmasse um. Sie füllt alle Markkanälchen und Ramifikationen aus, diffundiert sogar in die feinsten Dentinkanälchen, fixiert ihren Inhalt und schließt ihre Mündungen zum Wurzelkanal hin hermetisch ab.

An Hand von zahlreichen Röntgenbildern konnte Altenkamp nachweisen, daß eine Schädigung des apicalen bzw. periapicalen Gewebes in keinem Falle eintrat, selbst nicht an Zähnen, die bereits vor Jahren mit der Albrecht'schen Wurzelfüllung „versorgt" worden waren.

Mit der „Albrecht'schen Wurzelfüllung Neu" ist uns tatsächlich ein Mittel in die Hand gegeben worden, daß die Gefahrenquelle späterer fokalinfektiöser Erscheinungen dentaler Ursache an pulpitiskranken Zähnen ausschaltet.

Werden wir nun die Entstehung der gefürchteten Wurzelspitzenherde überhaupt vermeiden können? Diese Frage muß verneint werden. Es ist nur zu bekannt, daß viele Patienten sich erst dann in zahnärztliche Behandlung begeben, wenn bereits eine Infektion des Periapex vorliegt (Gangrän).

Die hervorragenden Eigenschaften der „Albrecht'schen Wurzelfüllung Neu" lassen es möglich erscheinen, auch bei bereits vorliegender periapicaler Infektion (Granulome) eine Fixierung der bakteriellen Zersetzungs- und autolytischen Zerfallsprodukte im Wurzelkanalsystem und in den Dentinröhrchen zu können. Damit wäre die Gefahr einer weiteren Giftwirkung von seiten des infizierten Zahnes ausgeschaltet, so daß jetzt an eine exakte Ausräumung der periapicalen Granulationen gedacht werden könnte. Damit würde der Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis in Verbindung mit der „Albrecht'schen Wurzelfüllung Neu" eine weit größere Sicherheit bezüglich ihres therapeutischen Erfolges gegeben.

Versuchsausführungen.

Um das Eindringen der „Albrecht'schen Wurzelfüllung Neu" in die Dentinkanälchen gut sichtbar zu machen, gab ich

der Flüssigkeit einen Zusatz von Indigokarmin bis zur intensiven Blaufärbung bei. Nach der üblichen Wurzelkanalvorbehandlung nahm ich mit der so gefärbten Albrecht-Flüssigkeit an 20 je auf einem Gipsblock fixierten Zähnen die Wurzelfüllungen einzeln vor.

Am folgenden Tage wurden die Wurzelspitzen der Zähne im Gips freigelegt. Eine bläuliche Verfärbung der sichtbar gewordenen apicalen Wurzeldrittel bestätigte mir bereits die große Diffusionskraft der Albrecht'schen Wurzelfüllung. Bei der Resektion der bis zum Apex gefüllten Wurzelspitzen zeigte es sich, daß die Wurzelkanäle auch an der Resektionsstelle solid abgefüllt waren.

Die durch die Abtragung der Wurzelspitzen erhaltenen Resektionsflächen wurden unter dem binokularen Mikroskop einer genauen Untersuchung unterzogen. Es ergab sich dabei, daß zwischen der inzwischen verharzten Albrechtmasse und dem Wurzelkanal in keinem Falle eine Spaltbildung zu beobachten war. Ich konnte weiter feststellen, daß die gefärbte Flüssigkeit mehr oder weniger weit in die angeschnittenen Dentinröhrchen eingedrungen waren. Bei der Betrachtung der Längsschnitte dieser Zähne war schon makroskopisch die Diffusion in das Dentin durch eine bläuliche Randzone beiderseits des Wurzelkanals festzustellen. Unter dem Mikroskop betrachtet, hoben sich die oft büschelförmig ausstrahlenden Dentinkanälchen durch ihre blaue Färbung vom weißlichgelben Dentin einzeln ab.

Auffallend an allen Schnittpräparaten war die sehr stark variierende Diffusionsweite innerhalb der Dentinröhrchen. Es wechselten Zonen, in denen die gefüllten bläulichen Dentinkanälchen bis zum Wurzelzement verfolgbar waren, mit solchen, deren Kanälchen nur bis zur Hälfte, bis zum Viertel, an vielen Stellen überhaupt nicht abgefüllt waren. Diese Beobachtung verlangt natürlich eine Erklärung, die ich an späterer Stelle geben werde.

Ein weiterer interessanter Befund war der einer nicht ganz soliden Ausfüllung des Wurzelkanals koronalwärts. Das ist so zu erklären, daß das allmähliche Diffundieren der Albrecht'schen Flüssigkeit in die feinsten Endigungen des Wurzelkanales und die unzähligen Dentinröhrchen auf Kosten des Inhaltes des koronalen Wurzelkanalabschnittes gegangen ist. Die Hauptsache bleibt immer die, daß der Kanal an der Resektionsstelle hermetisch, d. h. bakteriendicht abgeschlossen ist.

Die Kanalwandungen waren weiter überall mit einem tapetenartigen Ueberzug aus erhärteter Albrechtmasse abgedichtet, was auf die gute Adhäsion an der rauhen Kanalwand und auf die Kapillarwirkung der Dentinkanälchen zurückgeführt werden kann.

Brubacher ist nun der Ansicht, daß jede Wurzel solid ausgefüllt werden muß, da wir dort keinen Hohlraum schaffen dürften, wohin er nicht gehöre. „Wir haben im Organismus wohl viele lufthaltige Hohlräume, aber kein einziger ist gegen die Außenwelt hermetisch abgeschlossen. Sie kommunizieren sämtlich mit der Außenwelt, und wenn aus irgendeinem Grunde ein Verschluß erfolgt, erkranken diese Hohlräume"..... „Auch der Zahnarzt darf bei der Behandlung keinen geschlossenen Hohlraum künstlich schaffen, d. h. wir dürfen Pulpahöhle und Wurzelkanal nicht teilweise unausgefüllt lassen, sondern ihn solid ausfüllen."

Brubacher ist dann der Meinung, daß die eingeschlossene Luft durch Diffusion aus dem umgebenden Gewebe eine andere Zusammensetzung (Kohlensäure) annehmen würde, daß weiter durch osmotische Vorgänge seröse Flüssigkeiten in das Zahnlumen gelangen könnten, die evtl. für die in den Dentinkanälchen verborgenen Bakterien einen guten Nährboden abgeben würden.

Es ist zwar ausgeschlossen, daß bei der Verwendung der „Albrecht'schen Wurzelfüllung Neu" der feste Kunstharzüberzug an den Wurzelkanalwänden derartige Diffusions- bzw. osmotische Vorgänge zulassen wird. Das ist ja gerade der Vorzug der Albrecht'schen Wurzelfüllung, daß sie die Dentinkanälchen fest zumauert, darüber hinaus in diese weit eindringt und dort die Bakterien durch langdauernde Formalinabspaltung vernichtet.

Trotzdem wollen wir den Gedanken Brubacher's Rechnung tragen und die entstehenden Hohlräume im Pulpenraum und Wurzelkanäle „solid" ausfüllen. Ich habe hierzu Havardzement gewählt, so daß sich bei der Ausführung der Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis in Verbindung mit der „Albrecht'schen Wurzelfüllung Neu" an Leichenmaterial folgende Versuchsanordnung ergab:

1. Sitzung.
   a) Eröffnung des Pulpenraumes
   b) Exstirpation, Erweiterung und Reinigung der Kanäle (H_2O_2)

c) Wurzelfüllung mit Albrecht'scher Lösung (Indigokarminzusatz)
d) Abschlußfüllung
2. Sitzung.
a) Neueröffnung des Pulpenraumes
b) tiefe Sondierung der Wurzelkanäle durch die verharzte Albrechtmasse bis zum Apex (Millernadel)
c) Nachfüllen des Wurzelkanales mit Havard-Zement. (Lentulo)

3. Sitzung.
Resektion der Wurzelspitze.

Eine Sprengung der abgeschnittenen Wurzelspitze zeigte, daß der Havardzement durch die verharzte Albrechtmasse bis zum Foramen apicale mit dem Lentulo vorgetrieben worden war.

Die Betrachtung der Resektionsflächen unter dem binokularen Mikroskop ergab ferner, daß die Albrechtmasse mit dem Havardzement die Wurzelkanäle an den Resektionsflächen hermetisch abschloß. Weder zwischen Dentin und Albrechtmasse noch zwischen Albrechtmasse und Zement war trotz der Beschleifung ein Spalt festzustellen. Der im Mittelpunkt des Wurzelkanals liegende Zementkern wurde dabei überall von einem Mantel aus Albrechtmasse umgeben. An den verschiedenen Stellen der Resektionsfläche war eine Diffusion der mit Indigokarmin gefärbten Wurzelfüllung zu beobachten.

Auch von diesen im Alveolarknochenverband bleibenden Zähnen wurden Längsschliffe und -schnitte angefertigt, an denen ebenfalls als Ausdruck der Diffusion in die Dentinkanälchen bläuliche Randzonen beiderseits des Wurzelkanals zu sehen waren. Wie bei den Phantomzähnen wechselten auch hier Zonen weit durchdrungener Dentinpartien mit solchen, wo die Albrechtflüssigkeit fast gar nicht in die Dentinkanälchen eingedrungen war. Es war dabei auffallend, im Mikroskop festzustellen, daß die Grenzen der Diffusion meistens dort lagen, wo das Dentin transparent zu werden begann, wogegen die Skrukturen der einzelnen Dentinkanälchen im undurchsichtigen (opaken) Dentin deutlich hervortraten.

Es liegt nun der Gedanke nahe, diese Erscheinung auf eine Diffusionsundurchlässigkeit des transparenten Dentins zurückzuführen. „Die Transparenz erklärt sich aus dem veränderten optischen Verhalten infolge Kalksalzanreicherung," sagt Euler.

Das normale Dentin ist undurchsichtig. Mit zunehmendem Alter lagern sich jedoch in den Dentinkanälchen Kalksalze ab, die diesen einen der Grundsubstanz gleichen oder auch nur annähernd gleichen Brechungsindex geben. Im ersteren Falle wird der Dentinkörper klar durchsichtig (transparent), im zweiten Falle verschwommen durchsichtig.

Für Flüssigkeiten, die vom normalen Dentin begierig aufgesogen werden, ist das transparente Dentin tatsächlich undurchlässig. Selbst Alkohol, zu dem das normale Dentin geradezu eine Affinität besitzt, wird vom transparenten Dentin ignoriert. Ich habe zur Bestätigung dieser Tatsache Alkohol mit Indigokarmin gefärbt und mit dieser Lösung eine „Wurzelfüllung" vorgenommen.

Es war dabei von einer Blaufärbung der Dentinkanälchen als Ausdruck einer Diffusion im Gebiet der transparenten Dentinzone nichts zu sehen. Diese Erscheinung kann auf den Fortfall der Kapillarwirkung der Dentinkanälchen durch ihre Verkalkung zurückgeführt werden.

Der transparente Kegel wird vom gesunden normalen Dentin noch durch eine Zone beginnender Transparenz getrennt. Auch vor dieser Zone macht die Diffusion halt. Sie kann daher als ein Vorstadium der Transparenz angesehen werden, da auch hier die Kapillarwirkung durch Kalksalzanreicherung verlorengegangen ist.

Das Anschneiden solcher unvollkommen verkalkter, nicht durchdrungener Dentinpartien bei der Schnittführung der Resektionsfläche muß nach Möglichkeit vermieden werden, da diese infolge ihrer nicht vollkommenen Verkalkung einer einsetzenden Resorption am wenigsten Widerstand entgegensetzen würden. Da die resorptionsresistentere transparente Zone zentripetal vom Wurzelzement zum Wurzelkanal, also von außen nach innen gleichmäßig angelegt wird, somit der apicale Wurzelteil infolge seines geringeren Wurzelquerschnittes oft vollkommen transparent ist, müssen wir folgern:

Je weniger von der Wurzelspitze abgeschnitten wird, desto besser die Prognose für eine normale Einheilung. Mit anderen Worten: Je kleiner der Wurzelherd, desto besser die Regenerationsaussichten.

Die Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis als therapeutische Maßnahme bei fokaler Infektion stellt ein Gebiet dar, das nicht nach einem allgemeinen Schema zu beurteilen ist. Die Grenzen ihrer Anwendung können nicht

genau bestimmt werden, und die Erfolge hängen im hohen Grade von Faktoren ab, die wir nicht voraussehen können. Ohne Zweifel gewinnt die Radikaloperation in Verbindung mit der Albrecht'schen Wurzelfüllung weit an Sicherheit und Bedeutung. Vor allem ist ihre Indikation bei kleineren Wurzelspitzenherden gegeben. In Fällen ausgedehnter Herde (bei eitrigen Prozessen) wird es dagegen richtiger sein, den Zahn zu entfernen, als von vornherein aussichtslose Versuche zu unternehmen. Eine Extraktion zur rechten Zeit und an richtiger Stelle wird daher stets die sicherste Therapie bei bestehender Fokalinfektion dentaler Ursache bleiben.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Balters an dieser Stelle für die freundliche Ueberlassung des Themas und seine wertvollen Anregungen hierzu meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Am 5. August 1913 wurde ich als Sohn des Oberlehrers Paul Junker und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Haarmann, zu Falkenhagen in Lippe geboren. Nach 4-jährigem Besuch der dortigen Volksschule trat ich in Bad Salzuflen in die dortige Realschule ein, die ich bis Untertertia absolvierte. Von Obertertia bis Unterprima besuchte ich die Helmholtz-Oberrealschule in Bielefeld und legte Februar 1934 am „Leopoldinum und Oberrealschule" in Detmold meine Reifeprüfung ab. Nach halbjährigem Arbeitsdienst widmete ich mich in Bonn dem Studium der Zahnheilkunde, wo ich 1936 mein Physikum mit „gut" und im Mai 1938 das zahnärztliche Staatsexamen mit „sehr gut" bestand. Gleichzeitig erhielt ich meine Approbation als Zahnarzt.